USULAN RESEARCH GROUP 2025



Judul:

IMPLEMENTASI DAN EVALUASI SISTEM NAVIGASI ROBOT HUMANOID BERBASIS SENSOR IMU BNO055 DAN ICM-20648

Diusulkan Oleh

Ariadie Chandra Nugraha, ST., MT./NIP. 19770913 200501 1 002

Prof. Ir. Moh. Khairudin, M.T., Ph.D./NIP. 19790412 200212 1 002

Sigit Yatmono, ST., M.T./NIP. 19730125 199903 1 001

Hudzaifi Adzkar Luthfi/NIM. 21501241009

Veri Saputra/NIM. 23050330021

Harya Susanta/NIM. 24051030010

Mohammad Rizky/NIM. 24050630015

Alfian Yudisurya/NIM. 24051740001

DIREKTORAT RISET DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

TAHUN 2025

****

**PROPOSAL PENELITIAN**

# JUDUL PENELITIAN

|  |
| --- |
| Implementasi dan Evaluasi Sistem Navigasi Robot *Humanoid* Berbasis Sensor IMU BNO055 dan ICM-20648 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Bidang Fokus RIRN / Bidang Unggulan Perguruan Tinggi | Tema | Topik (jika ada) | Rumpun Bidang Ilmu |
| Teknologi untuk Peningkatan Konten TIK | Robotika | Alat Peraga Praktik  Robotika | Teknik Elektro |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan) | Skema Penelitian | Strata (Dasar/ Terapan/ Pengembangan) | SBK (Dasar, Terapan, Pengembangan) | Target Akhir TKT | Lama Penelitian (Tahun) |
| Penugasan | Research Group  Inovasi | Pengembangan | Pengembangan | 4 | 1 |

# IDENTITAS PENGUSUL

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama, Peran | Perguruan Tinggi/ Institusi | Program Studi/ Bagian | Bidang Tugas | ID Sinta | H-Index |
| Ariadie Chandra Nugraha, M.T. | Universitas Negeri Yogyakarta | S1 Teknik Elektro | Pemrograman | [5983013](https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5983013#!) | 5 |
| Prof. Moh Khairudin, Ph.D | Universitas Negeri Yogyakarta | S1 Teknik Elektro | Sistem Otomasi | 5990720 | 9 |
| Sigit Yatmono, M.T. | Universitas Negeri Yogyakarta | S1 Teknik Elektro | Robotika | 5975817 | 6 |

# MITRA KERJASAMA PENELITIAN (JIKA ADA)

Pelaksanaan penelitian dapat melibatkan mitra kerjasama, yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan penelitian, mitra sebagai calon pengguna hasil penelitian, atau mitra investor.

|  |  |
| --- | --- |
| Mitra | Nama Mitra |
|  |  |

# LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

**Luaran Wajib**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tahun Luaran | Jenis Luaran | Status target capaian (*accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya*) | Keterangan (*url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya*) |
| 2025 | Jurnal nasional | *submitted* |  |

**Luaran Tambahan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tahun Luaran | Jenis Luaran | Status target capaian (*accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya*) | Keterangan (*url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya*) |
| 2025 | Labsheet |  |  |

# ANGGARAN

Rencana anggaran biaya penelitian mengacu pada PMK yang berlaku dengan besaran minimum dan maksimum sebagaimana diatur pada buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Edisi 12.

**Total RAB 1 Tahun Rp. 18.000.000**

**Tahun 1 Total Rp. 18.000.000**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Pembelanjaan** | **Komponen** | **Item** | **Satuan** | **Vol.** | **Biaya Satuan** | **Total** |
| 1 | Bahan | Sensor | BNO055 | buah | 2 | Rp350.000 | Rp700.000 |
| 2 | Bahan | Mikrokontroler | OpenCR 1.0 | buah | 1 | Rp5.010.000 | Rp5.010.000 |
| 3 | Bahan | Jetson | Jetson Nano Development Kit B01 | buah | 1 | 3900000 | Rp3.900.000 |
| 4 | Bahan | U2D2 | *USB Communication Converter* | buah | 1 | Rp726.400 | Rp726.400 |
| 5 | Bahan | PCB | PCB 2 layer polos | buah | 2 | Rp4.000 | Rp8.000 |
| 6 | Bahan | Kabel | Kabel NYA 0,75mm Merah dan Hitam | buah | 6 | Rp4.500 | Rp27.000 |
| 7 | Bahan | *Connector* XT60 | *Connector* XT60 Male *Female* XT 60 | buah | 5 | Rp9.500 | Rp47.500 |
| 8 | Bahan | *Dean Connector* | *Connector* Dean TPlug T Plug | buah | 5 | Rp9.500 | Rp47.500 |
| 9 | Bahan | Kabel Pita | Kabel Pita UL 2468 24AWG 10 *pin* 0.12mm | buah | 5 | Rp9.000 | Rp45.000 |
| 10 | Bahan | Arduino Pro Mega | Arduino Mega 2560 PRO Mega2560 PRO CH340 | buah | 1 | Rp190.000 | Rp190.000 |
| 11 | Bahan | Baterai | Baterai Lippo 2200 mAh 3S 60C | buah | 2 | Rp345.000 | Rp690.000 |
| 12 | Bahan | FGD tim | Konsumsi FGD tim | buah | 8 | Rp400.000 | Rp3.200.000 |
| 13 | Bahan | Kode Program | Kode Program Sensor dan mikrokontroler | buah | 1 | Rp150.000 | Rp150.000 |
| 14 | Bahan | ATK | Penggandaan dokumen | buah | 1 | Rp715.000 | Rp715.000 |
| 15 | Bahan | Seminar Internasional | Seminar dan publikasi artikel | buah | 1 | Rp2.000.00 | Rp2.000.000 |
| 16 | Bahan | Pajak | Pajak Pengadaan | buah | 1 | Rp530.000 | Rp530.000 |

**Tahun 2 Total Rp. …….**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Pembelanjaan** | **Komponen** | **Item** | **Satuan** | **Vol.** | **Biaya Satuan** | **Total** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

*Isian Substansi*

PROPOSAL PENELITIAN

Petunjuk:Pengusul hanya diperkenankan mengisi di tempat yang telah disediakan sesuai dengan petunjuk pengisian dan tidak diperkenankan melakukan modifikasi template atau penghapusan di setiap bagian.

RINGKASAN

|  |
| --- |
| Ringkasan penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian yang diusulkan. |

Sistem navigasi merupakan aspek krusial dalam mobilitas robot *humanoid*, terutama dalam lingkungan dinamis. Teknologi sensor berbasis *Inertial Measurement Unit* (IMU) menjadi solusi utama karena kemampuannya dalam mengukur orientasi, percepatan, dan kecepatan sudut dengan akurasi tinggi. Namun, tantangan utama dalam sistem navigasi adalah akumulasi *error* akibat *drift* sensor, yang dapat menyebabkan kesalahan estimasi posisi dan orientasi. Sensor IMU konvensional sering mengalami *drift* akibat akumulasi kesalahan integrasi dari akselerometer dan giroskop. Selain itu, perbedaan spesifikasi dan karakteristik sensor dapat menyebabkan inkonsistensi data yang berdampak pada performa navigasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem navigasi berbasis sensor IMU BNO055 dan ICM-20648 yang diharapkan mampu mengurangi *error drift* dan meningkatkan stabilitas pergerakan robot *humanoid*. Data hasil pengujian dikirim dari mikrokontroller ke komputer untuk melihat hasil data yang diperoleh.

Luaran dari penelitian ini berupa hasil implementasi dan evaluasi sistem navigasi berbasis sensor IMU BNO055 dan ICM-20648 pada robot *humanoid* dan artikel jurnal nasional. TKT penelitian yang diusulkan adalah TKT level 6 di mana Model atau Purwarupa telah diuji dalam lingkungan yang relevan.

KATA KUNCI

|  |
| --- |
| Kata kunci maksimal 5 kata |

Robot, sistem navigasi, *Inertial Measurement Unit*, BNO055, ICM-20648

LATAR BELAKANG

|  |
| --- |
| Latar belakang penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang dan permasalahan yang akan diteliti, tujuan khusus dan studi kelayakannya. Pada bagian ini perlu dijelaskan uraian tentang spesifikasi keterkaitan skema dengan bidang fokus atau renstra penelitian PT. |

Perkembangan teknologi pada bidang Robotika telah mencapai tahap yang sangat maju, terutama dalam bidang robot *humanoid*. Robot ini dirancang untuk meniru pergerakan manusia dan digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti industri, kesehatan, pendidikan, dan eksplorasi. Menurut laporan International *Federation of Robotics* (IFR) tahun 2022, jumlah robot industri yang beroperasi di seluruh dunia telah mencapai lebih dari 3,5 juta unit, dengan pertumbuhan tahunan rata-rata sebesar 14%. Beragam jenis robot yang dikembangkan guna mencapai satu tujuan yaitu mempermudah pekerjaan manusia. Jenis-jenis robot meliputi *mobile robot,* robot terbang, robot bawah air, *humanoid*, dan lain sebagainya.

Sistem navigasi menjadi aspek krusial dalam mobilitas robot humanoid, terutama dalam lingkungan yang dinamis. Teknologi sensor berbasis *Inertial Measurement Unit* (IMU) menjadi solusi utama karena kemampuannya dalam mengukur orientasi, percepatan, dan kecepatan sudut dengan akurasi tinggi. Di sektor robot *humanoid*, perusahaan seperti Boston Dynamics dan Honda telah berhasil mengembangkan robot dengan mobilitas tinggi, namun tantangan utama tetap ada pada sistem navigasi yang presisi. Salah satu permasalahan utama adalah akumulasi *error* pada sensor IMU yang dapat menyebabkan kesalahan estimasi posisi dan orientasi. Sensor IMU konvensional sering mengalami *drift* akibat akumulasi kesalahan integrasi dari akselerometer dan giroskop. Selain itu, perbedaan spesifikasi dan karakteristik sensor dapat menyebabkan inkonsistensi data yang berdampak pada performa navigasi.

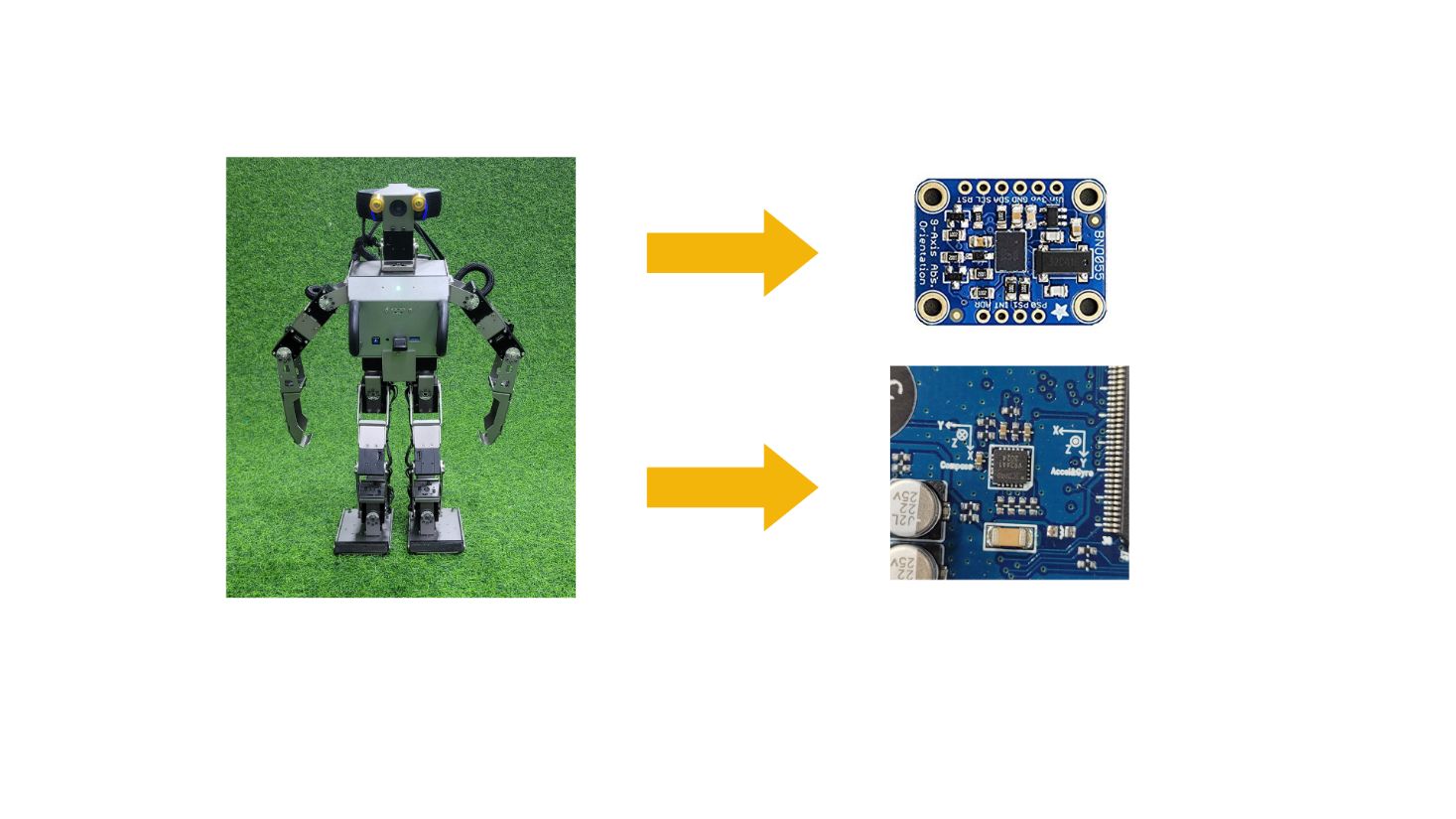
Berdasarkan pada permasalahan di atas, perlu dikembangkan dan mengevaluasi sistem navigasi berbasis sensor IMU BNO055 dan ICM-20648 guna meningkatkan akurasi dan stabilitas navigasi pada robot *humanoid*.

TINJAUAN PUSTAKA

|  |
| --- |
| Tinjauan pustaka tidak lebih dari 1000 kata dengan mengemukakan *state of the art* dalam bidang yang diteliti/teknologi yang dikembangkan. Bagan dapat dibuat dalam bentuk JPG/PNG yang kemudian disisipkan dalam isian ini. Sumber pustaka/referensi primer yang relevan dan dengan mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah dan/atau paten yang terkini. Disarankan penggunaan sumber pustaka 10 tahun terakhir. |

Sistem navigasi robot *humanoid* merupakan aspek penting dalam pengembangan robot yang mampu bergerak secara otonom dalam lingkungan kompleks. Salah satu teknologi utama yang digunakan dalam navigasi robot adalah *Inertial Measurement Unit* (IMU), yang mampu memberikan data mengenai orientasi, percepatan, dan kecepatan sudut. Beberapa studi telah mengembangkan metode untuk mengurangi *error* pada IMU, seperti integrasi *multi-sensor* dan pemrosesan sinyal lanjutan. Xu et al. (2019) mengembangkan sistem navigasi berbasis IMU dengan filter Kalman yang mampu meningkatkan akurasi estimasi orientasi hingga 30% dibandingkan metode konvensional. Kim et al. (2021) melakukan penelitian mengenai kompensasi *error drift* menggunakan algoritma prediktif, yang berhasil mengurangi *error* hingga 25%. *State-of-the-art* dalam sistem navigasi robot *humanoid* melibatkan sensor IMU BNO055 dan ICM-20648.

Perancangan sistem navigasi pada robot *humanoid* yang dikembangkan dalam penelitian ini di tunjukan oleh gambar 1. Sistem yang dikembangkan terdiri dari robot *humanoid* OP3, sensor IMU BNO055 dan ICM-20648.



Gambar 1. Rancangan alat sistem navigasi pada robot humanoid.

**1. ROBOTIS OP3**

ROBOTIS OP3 adalah robot *humanoid* yang menggunakan aktuator XM-430. *Main Controller* menggunakan NUC berbasis Intel i3 dan *Sub Controller* menggunakan OpenCR 1.0 . Dengan XM-430 yang mendukung Protokol DYNAMIXEL 2.0, OP3 telah meningkatkan torsi beserta kontrol berbasis arus dan dilengkapi dengan berbagai fungsi. Intel NUC memungkinkan daya komputasi yang sangat ditingkatkan yang mendukung OS 64-bit dan *Bluetooth* 4.1. Selain itu, OP3 dikembangkan di bawah ROS (*Robot Operating System*) untuk memanfaatkan berbagai paket dalam ekosistem ROS.



Gambar 2. ROBOTIS OP3

Tabel 1. Spesifikasi ROBOTIS OP3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No. | Bagian | Spesifikasi |
| 1 | Aktuator | XM430-W350 |
| 2 | CPU | Intel Core i3 *processor dual core* |
| 3 | RAM | 8GB DDR4 SODIMMs 2133MHz (32GB *maximum*) |
| 4 | *Storage* | M.2 SSD *module* (128GB) |
| 5 | *Compatible* OS | *any* Linux *release* (32-bit/64-bit), *any* Windows *release* (32-bit/64-bit) |
| 6 | *Networking* | Intel 10/100/1000 Mbps *Ethernet* 802.11ac (2.4GHz, 5GHz), *Bluetooth* 4.1 |
| 7 | *Camera* | Logitech C920 (1920x1080) |

**2. IMU BNO 055**

BNO055 adalah sensor IMU canggih yang dikembangkan oleh Bosch Sensortec. Sensor ini menggabungkan akselerometer, *gyroscope*, dan magnetometer dalam satu *chip*, serta dilengkapi dengan prosesor internal yang melakukan sensor *fusion*. Sensor *fusion* adalah teknik menggabungkan data dari ketiga sensor tersebut untuk menghasilkan *output* yang lebih akurat, seperti orientasi absolut (*roll*, *pitch*, *yaw*) dalam bentuk *quaternion*, vektor *euler*, atau matriks rotasi. Gambar dan Spesifikasi IMU BNO 055 di tunjukkan oleh gambar 2 dan tabel 2.



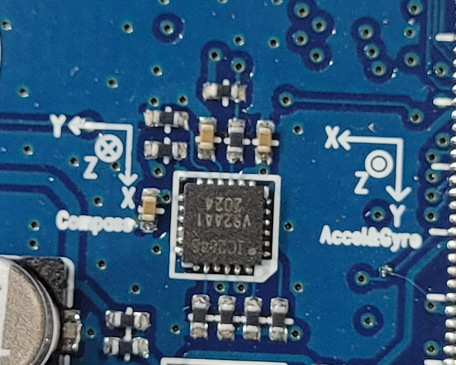
Gambar 3. IMU BNO 055

Tabel 2. Spesifikasi IMU BNO 055

| No. | Bagian | Spesifikasi |
| --- | --- | --- |
| 1 | Tipe Sensor | 9-axis IMU (*Inertial Measurement Unit*) yang menggabungkan akselerometer, *gyroscope*, dan magnetometer. Dilengkapi dengan prosesor sensor *fusion* untuk menghitung orientasi absolut. |
| 2 | Antarmuka Komunikasi | I2C (hingga 400 kHz), UART (serial)  Alamat I2C *default*: 0x28 atau 0x29 (dapat dipilih). |
| 3 | *Voltage Supply* | 3.3V (operasional)  Toleransi *input*: 2.4V hingga 3.6V |
| 4 | Konsumsi Daya | 950 µA (pada mode operasi normal).  < 1 µA (pada mode *sleep*). |
| 5 | Dimensi | Ukuran *chip*: 3.0 x 3.0 x 0.93 mm (LxWxH) |
| 6 | Akselerometer | Jangkauan Pengukuran: ±2g, ±4g, ±8g, ±16g  Resolusi: 14-bit.  *Noise Density*: 150 µg/√Hz.  Akurasi: Tinggi, dengan kalibrasi otomatis |
| 7 | *Gyroscope* | Jangkauan Pengukuran: ±125°/s, ±250°/s, ±500°/s, ±1000°/s, ±2000°/s.  Resolusi: 16-bit.  *Noise Density*: 0.01 dps/√Hz.  Akurasi: Tinggi, dengan kalibrasi otomatis |
| 8 | Magnetometer | Jangkauan Pengukuran: ±1300 µT.  Resolusi: 13-bit.  *Noise Density*: 0.3 µT/√Hz.  Akurasi: Tinggi, dengan kalibrasi otomatis |
| 9 | *Output* Orientasi | *Quaternion* (representasi 4D untuk orientasi).  *Euler Angles* (*roll*, *pitch*, *yaw*).  Vektor Rotasi (matriks rotasi 3x3). |
| 10 | Akurasi Orientasi | *Roll*/*Pitch*: ±0.5°.  *Yaw*: ±1° (tergantung pada kalibrasi dan kondisi lingkungan) |
| 11 | *Interupt* Pin | Mendukung *interrupt* untuk notifikasi peristiwa tertentu, seperti gerakan atau orientasi tertentu. |
| 12 | *Operational* Modes | *Config* Mode: Untuk konfigurasi awal.  NDOF (*Nine Degrees of Freedom*).  IMU Mode: Hanya menggunakan akselerometer dan *gyroscope*.  *Compass* Mode: Hanya menggunakan akselerometer dan magnetometer.  M4G Mode: Mirip dengan NDOF, tetapi tanpa *gyroscope*. |
| 13 | Temperatur Sensor | Memiliki sensor suhu internal untuk kompensasi suhu. |
| 14 | FIFO *Buffer* | Memiliki *buffer* FIFO untuk menyimpan data sementara. |

**3.** **ICM-20648**

ICM-20648 adalah salah satu jenis IMU yang dikembangkan oleh TDK InvenSense. Sensor ini merupakan bagian dari seri *Motion Tracking* yang dirancang untuk aplikasi yang memerlukan pengukuran gerakan dan orientasi dengan presisi tinggi. Berbeda dengan IMU lain yang mungkin memiliki magnetometer, ICM-20648 hanya terdiri dari akselerometer dan *gyroscope* 6-axis, tetapi menawarkan performa tinggi dengan fitur-fitur canggih.



Gambar 4. IMU ICM-20648

Tabel 3. Spesifikasi IMU ICM-20648

| No. | Bagian | Spesifikasi |
| --- | --- | --- |
| 1 | Tipe Sensor | Akselerometer 3-axis: Mengukur percepatan linier dalam tiga sumbu (X, Y, Z).  *Gyroscope* 3-axis: Mengukur kecepatan sudut (rotasi) dalam tiga sumbu (X, Y, Z). |
| 2 | Jangkauan Pengukuran yang Luas | Akselerometer: Dapat dikonfigurasi untuk jangkauan ±2g, ±4g, ±8g, ±16g.  *Gyroscope*: Dapat dikonfigurasi untuk jangkauan ±250, ±500, ±1000, ±2000 dps (*degrees per second*) |
| 3 | *Voltage Supply* | 1.71V hingga 3.45V (operasional).  Toleransi *input*: 1.71V hingga 3.45V. |
| 4 | Antarmuka Komunikasi | I2C (hingga 400 kHz).  SPI (hingga 8 MHz).  Alamat I2C *default*: 0x68 atau 0x69 (dapat dipilih). |
| 5 | Dimensi | Ukuran *chip*: 3x3x0.75 mm (LxWxH).  Biasanya dipasang pada modul *breakout board* dengan *header pin*. |
| 6 | Konsumsi Daya | 200 µA (pada mode operasi normal).  2.5 µA (pada mode *sleep*) |
| 7 | Akselerometer | Jangkauan Pengukuran : ±2g, ±4g, ±8g, ±16g.  Resolusi : 16-bit.  *Noise Density* : 300 µg/√Hz (pada mode *low-noise*).  *Bandwidth* : Dapat dikonfigurasi hingga 1 kHz. |
| 8 | *Gyroscope* | Jangkauan Pengukuran : ±250, ±500, ±1000, ±2000 dps.  Resolusi: 16-bit.  *Noise Density*: 0.01 dps/√Hz (pada mode *low-noise*).  *Bandwidth*: Dapat dikonfigurasi hingga 1 kHz |
| 9 | *Temperature Range* | Operasional: -40°C hingga +85°C. |
| 10 | Akurasi | Akselerometer: Tinggi, dengan kalibrasi pabrik.  *Gyroscope*: Tinggi, dengan kalibrasi pabrik. |
| 11 | Stabilitas | Performa stabil dalam berbagai kondisi lingkungan. |
| 12 | *Digital Motion Processor* (DMP) | Prosesor internal yang dapat menjalankan algoritma sensor fusion untuk menghitung orientasi.  Mendukung *output quaternion*, vektor gravitasi, dan data gerakan lainnya. |
| 13 | FIFO *Buffer* | Memiliki *buffer* FIFO dengan kapasitas 512 *byte* untuk menyimpan data sementara, mengurangi beban pada mikrokontroler utama. |
| 14 | *Interupt* Pin | Mendukung *interupt* untuk notifikasi peristiwa tertentu, seperti gerakan, data siap dibaca, atau FIFO *overflow*. |
| 15 | Temperatur Sensor | Memiliki sensor suhu internal untuk kompensasi suhu. |
| 16 | *Operational Modes* | Low-Power Mode: Untuk aplikasi yang memerlukan efisiensi energi.  Normal Mode: Mode operasi standar.  *Standby* Mode: Mode hemat daya saat sensor tidak aktif. |

METODA

|  |
| --- |
| Metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan ditulis tidak melebihi 2000 kata. Bagian ini dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Format diagram alir dapat berupa file JPG/PNG. Bagan penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dan indikator capaian yang ditargetkan. Uraikan dengan jelas rencana untuk mencapai luaran yaitu tahun pertama berupa laporan *Feasibility Study* produk yang dikembangkan dan substansi produk iptek-sosbud ber-kekayaan intelektual dalam bentuk paten, paten sederhana, hak cipta, perlindungan varietas tanaman, atau desain tata letak sirkuit terpadu dan tahun kedua dan/atau ketiga berupa prototipe produk beserta dokumentasi hasil uji coba kinerja produk. Bagian ini harus juga menjelaskan tugas masing-masing anggota pengusul sesuai tahapan penelitian yang diusulkan. |

Metode penelitian ini mengacu pada model penelitian yang dikemukakan oleh Branch (Sugiyono: 2016,35) yakni ADDIE. Model penelitian ADDIE terdiri dari menganalisis (*analyze*), merancang (*design*), mengembangkan (*development*), dan mengevaluasi (*evaluation*). Tahapan penelitian dan pengembangan model ADDIE Branch dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Model ADDIE oleh Branch

**1. Analisis (*Analyze*)**

Pada tahap ini analisis penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan dari pengembangan sistem navigasi robot *humanoid*. Analisis yang dilakukan berupa observasi secara langsung pada robot *humanoid*. Berikut merupakan langkah yang harus dilakukan:

1. Menganalisis keterbatasan sistem navigasi pada robot *humanoid* yang ada, terutama dalam hal akurasi orientasi dan stabilitas gerakan.
2. Menganalisis kelebihan dan kekurangan sensor BNO055 dan ICM-20648.
3. Meneliti sistem navigasi robot *humanoid* yang sudah ada.
4. Mengembangkan sistem navigasi berbasis IMU yang dapat meningkatkan akurasi orientasi dan gerakan robot humanoid.

**2**. **Perencanaan (*Design*)**

*Design* (desain) merupakan tahapan yang harus dilakukan setelah melakukan analisis. Proses ini meliputi perencanaan kegiatan yang harus dilakukan setelah mendapatkan data hasil observasi. Perencanaan dilaksanakan untuk mengetahui konsep dari sistem navigasi robot *humanoid.* Tahapan desain pada penelitian ini meliputi:

1. Membuat blok diagram sistem navigasi yang mencakup:

* Sensor IMU (BNO055 dan ICM-20648).
* Mikrokontroller (misalnya, OpenCR 1.0 dan Arduino Mega Pro).
* Aktuator (motor *servo* pada robot *humanoid*).
* Antarmuka komunikasi (I2C, SPI).
* Perangkat lunak untuk pemrosesan data.

1. Memilih komponen yang sesuai, seperti robot *humanoid*, mikrokontroler, dan sensor IMU.
2. Menggunakan platform pengembangan seperti Arduino IDE, ROS atau *Python*.
3. Membuat prototipe awal sistem navigasi dengan komponen yang telah dipilih.

**3.** **Pembuatan dan Pengembangan (*Development*)**

Tahap ini merupakan realisasi dari tahapan *design*. Pembuatan dan pengembangan bertujuan untuk mendapatkan hasil sistem navigasi robot *humanoid* sesuai yang telah rencanakan. Tahapan ini meliputi proses integrasi *hardware*, pengembangan *software*, kalibrasi sensor dan pengujian awal. Tahap *development* pada penelitian ini meliputi:

1. Menghubungkan sensor BNO055 dan ICM-20648 ke mikrokontroller.
2. Menguji komunikasi antara sensor dan mikrokontroller.
3. Membuat program untuk membaca data dari sensor IMU.
4. Melakukan kalibrasi pada sensor BNO055 dan ICM-20648 untuk memastikan akurasi pengukuran.
5. Melakukan pengujian awal pada prototipe untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik.

**4. Implementasi (*Implement*)**

Tahap implementasi dilakukan setelah tahap pengembangan. Implementasi pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan Sistem Navigasi Robot *Humanoid* Berbasis Sensor IMU BNO055 dan ICM-20648. Langkah-langkah yang harus dilakukan antara lain:

1. Menerapkan sistem navigasi yang telah dikembangkan pada robot *humanoid*.
2. Melakukan uji coba di lingkungan nyata untuk memastikan sistem bekerja dengan baik.
3. Membuat dokumentasi lengkap tentang sistem navigasi, termasuk spesifikasi *hardware*, software, dan panduan penggunaan.

**5.** **Evaluasi (*Evaluate*)**

Setelah melakukan implementasi Sistem Navigasi Robot *Humanoid* Berbasis Sensor IMU BNO055 dan ICM-20648, selanjutnya peneliti melakukan evaluasi. Langkah-langkah evaluasi antara lain:

1. Pengujian Kinerja Sensor yaitu:

* Menguji akurasi dan stabilitas data dari BNO055 dan ICM-20648 dalam berbagai kondisi.
* Membandingkan hasil pengukuran dari kedua sensor.

1. Pengujian Sistem Navigasi:

* Mengevaluasi kemampuan robot untuk menjaga keseimbangan dan bergerak sesuai perintah.
* Menguji sistem navigasi pada robot *humanoid* dalam lingkungan statis dan dinamis.

1. Analisis Data:

* Menganalisis data dari pengujian untuk mengevaluasi kinerja sistem.
* Membandingkan hasil dengan sistem navigasi yang sudah ada

1. *Feedback* dan Revisi

* Mengumpulkan umpan balik dari pengujian dan melakukan revisi pada sistem jika diperlukan.

Tim peneliti merupakan anggota *Research Group* Robotika di Jurusan Pendidikan  
Teknik Elektro FT UNY. Dalam penelitian ini melibatkan satu mahasiswa program studi  
Pendidikan Teknik Mekatronika, tiga mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro, dan 1 mahasiswa Teknik Elektro. Adapun nama anggota tim beserta peran dalam kegiatan penelitian ini dapat dilihat dalam

tabel berikut.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Nama, Peran** | **Tugas dan Tanggung Jawab** |
| 1 | Ariadie Chandra Nugraha, M.T. | Pemrograman IMU BNO 055 |
| 2 | Prof. Moh Khairudin, Ph.D | Perancangan Sistem Navigasi Robot Humanoid |
| 3 | Sigit Yatmono, M.T. | Pemrograman Sistem Navigasi |
| 4 | Hudzaifi Adzkar Lutfi  (Mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Elektro S1) | Membantu pengembangan rangkaian IMU |
| 5 | Veri Saputra (Mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Elektro S1) | Membantu pengembangan kode program BNO 055 |
| 6 | Mohammad Rizky (Mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Mekatronika S1) | Membantu pengembangan kode program mikrokontroller OpenCR1.0 |
| 7 | Harya Susanta (Mahasiswa prodi Teknik Elektro S1) | Membantu pengembangan Sistem Navigasi |
| 8 | Alifian Yudisurya (Mahasiswa prodi Teknik Elektro S1) | Membantu pengembangan program IMU |

JADWAL PENELITIAN

|  |
| --- |
| Jadwal penelitian disusun dengan mengisi langsung tabel berikut dengan memperbolehkan penambahan baris sesuai banyaknya kegiatan. |

Tahun 2025

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Nama Kegiatan | Bulan | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Pengumpulan kebutuhan data dan analisis awal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Perancangan konsep Sistem Navigasi Robot *Humanoid* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Implementasi dan pengujian alat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Evaluasi kinerja Sensor IMU BNO055 dan ICM-20648 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Pembuatan laporan dan artikel |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Seminar hasil |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

DAFTAR PUSTAKA

|  |
| --- |
| Daftar pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka. |

1. International Federation of Robotics. (2022). World Robotics Report 2022. IFR.
2. Boston Dynamics. (2021). Advancements in Humanoid Robotics.
3. Honda Research Institute. (2020). ASIMO and the Future of Humanoid Robotics. Honda Technical Review.
4. Xu, W., Wang, J., & Li, H. (2019). IMU-Based Navigation System for Humanoid Robots: Challenges and Solutions. IEEE Transactions on Robotics, 35(2), 456-469.
5. Kim, S., Park, Y., & Lee, J. (2021). Error Compensation Methods for IMU-Based Motion Tracking Systems. Journal of Robotics and Automation, 38(1), 112-124
6. Bosse, S., & Engel, R. (2020). Integration of Multiple IMU Sensors for Improved Navigation Accuracy. Sensors, 20(5), 1345.
7. ROBOTIS**.** (n.d.). *ROBOTIS OP3 humanoid robot*. Retrieved February 13, 2025.
8. TDK InvenSense. (2023). *ICM-20648 datasheet: 6-axis motion tracking device*. Diakses pada 10 Oktober 2023.
9. Bosch Sensortec. (2023). *BNO055 datasheet: Intelligent 9-axis absolute orientation sensor*. Diakses pada 10 Oktober 2023.
10. Adafruit. (2023). *Adafruit BNO055 absolute orientation sensor overview.*

LAMPIRAN 1. BIODATA PENGUSUL

## BIODATA KETUA PENGUSUL

|  |  |
| --- | --- |
| Nama | Ariadie Chandra Nugraha, ST., MT. |
| NIDN/NIDK | 0013097702 |
| Pangkat/Jabatan | Lektor |
| E-mail | [ariadie@uny.ac.id](mailto:ariadie@uny.ac.id) |
| ID Sinta | [5983013](https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5983013#!) |
| h-Index | 5 |

### Publikasi di Jurnal Internasional terindeks

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Judul Artikel** | **Peran (First author, Corresponding author, atau**  **co-author)** | **Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN** | **URL artikel (jika ada)** |
| 1 | Autonomous Quadcopter With Image Object Detection Method As A Sender Of Assistance For Covid19 Patients | co-author | International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics, 2021, 10, 1, 2559- 6497 | [https://ijomam.com/wp-content/uploads/2021/11/pag.-18-](https://ijomam.com/wp-content/uploads/2021/11/pag.-18-23_AUTONOMOUS-QUADCOPTER-WITH-IMAGE-OBJECT-DETECTION-METHOD-AS-A-SENDER-OF-ASSISTANCE-FOR-COVID-19-PATIENTS.pdf)  [23\_AUTONOMOUS-QUADCOPTER-WITHIMAGEOBJECT-DETECTION-METHOD-AS-ASENDER-OFASSISTANCE-FOR-COVID-19PATIENTS.pdf](https://ijomam.com/wp-content/uploads/2021/11/pag.-18-23_AUTONOMOUS-QUADCOPTER-WITH-IMAGE-OBJECT-DETECTION-METHOD-AS-A-SENDER-OF-ASSISTANCE-FOR-COVID-19-PATIENTS.pdf) |
| 2 | Vocational High School Teachers' Difficulties in Implementing the Assessment in Curriculum 2013 in Yogyakarta Province of Indonesia | co-author | International Journal of Instruction, 2016, 9, 1, 13081470 | [https://www.e-](https://www.e-iji.net/dosyalar/iji_2016_1_3.pdf) [iji.net/dosyalar/iji\_2016\_1\_3.pdf](https://www.e-iji.net/dosyalar/iji_2016_1_3.pdf) |

### Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Judul Artikel** | **Peran (*First author*, *Corresponding author*, atau *co-author*)** | **Nama Jurnal, Tahun terbit,**  **Volume, Nomor, P-ISSN/E-** **ISSN** | **URL artikel (jika ada)** |
| 1 |  |  |  |  |

### Prosiding seminar/konferensi internasional terindeks

| **No.** | **Judul Artikel** | **Peran (*First author*, *Corresponding author*, atau *co-author*)** | **Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN** | **URL artikel (jika ada)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | The development of online instructional design for computational thinking to improve student problem-solving skill | *Co-author* | AIP Conference Proceedings, **2023**, Volume 2671, 1, Online ISSN 1551-7616 Print ISSN 0094-243X | <https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2671/1/050019/2880574/The-development-of-online-instructional-design-for> |
| 2 | Development of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Fixed- Wing for Monitoring, Mapping and Dropping applications on agricultural land | *Co-author* | Journal of Physics: Conference Series, 2021, 2111, 1, 17426596 | [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012051/meta](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2111/1/012051/meta) |
| 3 | Development of Ball Detection System with YOLOv3 in a Humanoid Soccer Robot | *First author* | Journal of Physics: Conference Series, 2021, 2111, 1, 17426596 | [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012055/meta](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2111/1/012055/meta) |
| 4 | Development and Effectiveness of Drone as a Learning Media in Islamic Boarding School | *Co-author* | Journal of Physics: Conference Series, 2021, 2111, 1, 17426596 | [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012011](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2111/1/012011) |
| 5 | Object Detection Robot Using Fuzzy Logic Controller Through Image Processing | *Co-author* | Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1737, 1, 17426596 | [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1737/1/012045/meta](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1737/1/012045/meta) |
| 6 | The Effects of Vertical and Horizontal Distance on The Performance of QR Code Detection System | *Co-author* | Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1737, 1, 17426596 | [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1737/1/012029/meta](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1737/1/012029/meta) |

### Buku

| **No.** | **Judul Buku** | **Tahun Penerbitan** | **ISBN** | **Penerbit** | **URL (jika ada)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Teknik Digital : Teori dan Aplikasi Dilengkapi dengan Contoh Simulasi Rangkaian  Penulis: Muhamad Ali dan Ariadie Chandra Nugraha ISBN: | 2018 | 978-602-5566-80-6 | UNY Press, Yogyakarta |  |
| 2 | Menyusun Laporan Hasil Asesmen Pendidikan di Sekolah: Referensi untuk Pendidik, Mahasiswa & Praktisi Pendidikan  Penulis: Heri Retnawati, Samsul Hadi, Ariadie C. Nugraha, M. Thoriq Ramadhan, Ezi Apino, Hasan Djidu, Nidya F. Wulandari, Eny Sulistyaningsih | 2017 | 978-602-6338-21-1 | UNY Press, Yogyakarta |  |

### Perolehan KI

| **No.** | **Judul KI** | **Tahun Perolehan** | **Jenis KI** | **Nomor** | **Status KI (terdaftar/granted)** | **URL (jika ada)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Buku Pedoman "Peksi Repellent Machine" Alat Pengusir Burung Otomatis Berbasis IoT | 2021 | Hak Cipta | EC00202148153 | Terdaftar | [URL](https://pdki-indonesia.dgip.go.id/detail/e3b0c44298fc1c149afbf4c8996fb92427ae41e4649b934ca495991b7852b855) |
| 2 | PIN.AR | 2021 | Hak Cipta | EC00202155525 | Terdaftar | [URL](https://pdki-indonesia.dgip.go.id/detail/e3b0c44298fc1c149afbf4c8996fb92427ae41e4649b934ca495991b7852b855) |

### Riwayat penelitian didanai kemdikbud

| **No.** | **Judul** | **Tahun** | **Dana Disetujui** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 |  |  |  |

## ANGGOTA PENGUSUL 1

|  |  |
| --- | --- |
| Nama | Prof. Ir. Moh. Khairudin, MT., PhD., IPU.,  ASEAN.Eng., MIAENG, MIEEE. |
| NIDN/NIDK | 0012047901 |
| Pangkat/Jabatan | Pembina Utama Madya, IVd / Profesor |
| E-mail | [moh\_khairudin@uny.ac.id](mailto:moh_khairudin@uny.ac.id) |
| ID Sinta | 5990720 |
| h-Index | 11 |

### Publikasi di Jurnal Internasional terindeks

| **No.** | **Judul Artikel** | **Peran (*First author,***  ***Corresponding author*, atau *co-author*)** | **Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-** **ISSN** | **URL artikel (jika ada)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | The Advancement of Artificial Intelligence's Application in Hybrid Solar and Wind Power Plant Optimization: A Study of the Literature | Co-author | Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology, 2025, 50, 2, ISSN (Online): 2462 - 1943 | <https://semarakilmu.c> |
| 2 | Automated Navigation System based on Weapon Target assignment |  | Telkomnika, 2019, 9, 3, 23029293 | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84883604280&doi=10.12928%2ftelkomnika.v9i3.735&partnerID=40&md5=a2676710cf950bc4f114ccb76ec9f4b5) |
| 3 | Comparison methods for converting a spindle plant to discrete system |  | Indonesian Journal of Electrical  Engineering and Computer  Science, 2019, 1, 3, 2502-4760 | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85014396829&doi=10.11591%2fijeecs.v1.i3.pp575-582&partnerID=40&md5=49c8159123c1de042e109d5e057edb18) |
| 4 | Control of a movable robot head using vision-based object tracking |  | International Journal of  Electrical and Computer  Engineering, 2019,  9, 4, 2722-2578 | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85066258147&doi=10.11591%2fijece.v9i4.pp2503-2512&partnerID=40&md5=695b77d2477fe5b77a9a3cbab22cade9) |
| 5 | Control of a Movable Robot Head Using Vision-Based  Object  Tracking | first author | International Journal of  Electrical and Computer  Engineering (IJECE), 2019, 9, 4,  2088-8708 | [http://staffnew.uny.](http://staffnew.uny.ac.id/upload/132300110/penelitian/document_IJECE.pdf) |
| 6 | Development of fuzzy logic control for indoor lighting using LEDs group |  | Telkomnika  (Telecommunication Computing Electronics and  Control), 2019, 16, 3, 2302-9293 | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85048739327&doi=10.12928%2fTELKOMNIKA.v16i3.8048&partnerID=40&md5=cd60f03e96d196acfa70fec132193e8a) |
| 7 | Development of teaching aids m- table for slow learner (learning disabilities) in furniture manufacturing basics subject |  | International Journal of  Innovation, Creativity and  Change, 2019, 9, 5,  2201-1323 | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85078049965&partnerID=40&md5=0a16a9889b95c8ac2ce0c983b2efd61b) |
| 8 | Dynamic model and robust control of flexible link robot manipulator |  | Telkomnika, 2019, 9, 2, 23029293 | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84872858086&doi=10.12928%2ftelkomnika.v9i2.698&partnerID=40&md5=9d023b7263c820151d177b1bc2df0e95) |
| 9 | Effectiveness of m-learning applications for design and technology subject |  | International Journal of  Interactive  Mobile Technologies, 2019, 13,  10,  1865-7923 | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85073120038&doi=10.3991%2fijim.v13i10.11324&partnerID=40&md5=1ec383b29b3fd421fc5cea41039ded8b) |
| 10 | Investigating factors of delay in IBS construction project: Manufacturer perspectives |  | Journal of Engineering Science and  Technology, 2019, 14, Spesial, 1823-4690. | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85069172961&partnerID=40&md5=35cefc15d1a95e60ded60ad4f1ebf9de) |
| 11 | Issues and challenges in mobile learning usage for technical and vocational  education |  | International Journal of  Innovation, Creativity and  Change, 2019, 7, 12,  2201-1323 | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85077456411&partnerID=40&md5=e505d70cd642778b9278dd6803385092) |
| 12 | Learning model higher order thinking skills at vocational high school: Achievement and thinking behavior |  | International Journal of  Advanced Science and  Technology, 2019, 29, Spesial,  2207-6360 | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083453569&partnerID=40&md5=0767cf40596c8ea09d137429b1c02899) |
| 13 | Linear matrix inequalitybased robust proportional derivative control of a twolink flexible manipulator |  | JVC/Journal of Vibration and  Control, 2019, 22, 5, 1741-2986 | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84958533011&doi=10.1177%2f1077546314536427&partnerID=40&md5=7c0a4f82919031f9d98f7dd5f3885835) |
| 14 | Mobile virtual reality to develop a virtual laboratorium for the subject of digital engineering |  | International Journal of  Interactive  Mobile Technologies, 2019, 13,  4, 1865-7923 | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85069917843&doi=10.13189%2fujer.2019.070713&partnerID=40&md5=06dd5aeb268f6ca4d506e8eb79802db8) |
| 15 | Mobile Virtual Reality to  Develop a Virtual  Laboratorium for the Subject of Digital Engineering | first author | International Journal of  Interactive  Mobile Technologies, 2019, 13, 04, 1865-7923 | [https://online-journ](https://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/10522) |
| 16 | Quantitative feedback theory- based robust control  for a spindle of lathe machine |  | International Journal on Smart Sensing and Intelligent Systems, 2019, 9, 4, 1178-5608 | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85016579752&doi=10.21307%2fijssis-2017-939&partnerID=40&md5=2eb171dc3672ad4aa1c5b91aa49f3774) |
| 17 | System identification and LMI based robust PID control of a two-link flexible manipulator |  | Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control), 2019, 12, 4, 2302-9293 | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84923176971&doi=10.12928%2fTELKOMNIKA.v12i4.293&partnerID=40&md5=6dddd7f997771b3d4dce7fea238bcb9c) |
| 18 | The characteristics of tb6600 motor driver in producing optimal movement for the nema23 stepper motor on CNC machine |  | Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control), 2019, 18, 1, 2302-9293 | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083066707&doi=10.12928%2fTELKOMNIKA.v18i1.12781&partnerID=40&md5=d585a8dffe868fca8f0a08c893a30c1a) |
| 19 | The future of leadership framework in Malaysia education systems |  | International Journal of Psychosocial Rehabilitation, 2019, 24, 3, 1475-7192 | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85080935065&doi=10.37200%2fIJPR%2fV24I3%2fPR200818&partnerID=40&md5=eeb61ce0e0b025e9f2f9cfdb9eb566c8) |
| 20 | The quality assessment of teaching delivery based on the national occupational skills standard at Mara high skills college |  | International Journal of Psychosocial Rehabilitation, 2019, 24, 9, 1475-7192 | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85084470474&doi=10.37200%2fIJPR%2fV24I9%2fPR290029&partnerID=40&md5=2e2a076f5d684e99fa3d186770de8903) |
| 21 | Vision-based mobile robot navigation for suspicious object monitoring in unknown environments |  | Journal of Engineering Science and  Technology, 2019, 15, 1, 18234690 | [https://www.scopus.c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85079409635&partnerID=40&md5=80998292db046a11ca393dd044be0d4f) |
| 22 | Development of Fuzzy Logic Control for Indoor Lighting Using LEDs Group |  | Telkomnika, 2018, 16, 3, 2302-  9293 | [https://search.proqu](https://search.proquest.com/openview/307c67ffa0dd14be8e3b6d8182531ab6/1?cbl=376296&pq-origsite=gscholar) |
| 23 | Development of Fuzzy Logic  Control for Indoor Lighting Using LEDs Group |  | TELKOMNIKA, 2018, 16, 3,  1693-6930 | http:doi:10.12928/TE |
| 24 | Control of a Movable Robot Head Using Vision-Based Object Tracking |  | Journal of Vibration and Control,  2017, 23, 20, 1077-5463 | [https://www.research](https://www.researchgate.net/journal/1077-5463_Journal_of_Vibration_and_Control) |
| 25 | Comparison Methods for Converting a Spindle Plant to Discrete System |  | Indonesian Journal of Electrical  Engineering and Computer  Science, 2016, 1, 3, 2502-4760 | [http://www.iaescore.](http://www.iaescore.com/journals/index.php/IJEECS/article/viewFile/305/232) |
| 26 | Linear matrix inequality-based robust proportional derivative control of a two-link flexible manipulator |  | Journal of Vibration and Control, 2016, 22, 5, DOI:  10.1177/1077546314536427 | [http://journals.sage](http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1077546314536427) |
| 27 | Quantitative Feedback  Theory-Based Robust  Control For A Spindle  Of Lathe Machine |  | International Journal on Smart Sensing and Intelegent System,  2016, 9, 4, 1178-5608 | [http://s2is.org/Issu](http://s2is.org/Issues/v9/n4/papers/paper7.pdf) |
| 28 | Dynamic Modelling And  Characterisation Of A  Twolink Flexible Robot  Manipulator |  | Journal Of Low Frequency Noise, Vibration And Active  Control, 2010, 4, 1, 0-780367030 | - |

### Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2

| **No.** | **Judul Artikel** | **Peran (*First author*, *Corresponding author*, atau *co-author*)** | **Nama Jurnal, Tahun terbit,**  **Volume, Nomor, P-ISSN/E-** **ISSN** | **URL artikel (jika ada)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Designing A Skill Tree Model For Learning Media |  | Jurnal Pendidikan Teknologi dan  Kejuruan (JPTK) , 2019, 25, 1,  2477-2410 | [https://journal.uny.](https://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/20234/12102) |
| 2 | Vocational Curriculum  Implementation Of The  Three Years Program Of Electronics  Engineering |  | Jurnal Pendidikan Teknologi dan  Kejuruan (JPTK) , 2019, 25, 1,  2477-2410 | [https://journal.uny.](https://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/18347/12097) |
| 3 | Development of Fuzzy Logic Control for Indoor Lighting Using LEDs  Group |  | TELKOMNIKA, 2018, 16, 3,  1693-6930 |  |
| 4 | The Influence of Problem-Based  Learning and Direct Teaching on  Students’ Learning Outcomes |  | JPTK, 2018, 24, 1, 2477-2410 | [https://journal.uny.](https://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/18015/10717) |
| 5 | A Study On The Transferable Skills  Of The Engineering Students At  Universiti Tun Hussein Onn Malaysia |  | Pendidikan Teknologi dan  Kejuruan, 2017, 23, 3, 2477-2410 | [https://journal.uny.](https://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/13419/9404) |
| 6 | Learning Goals Achievement Of A  Teacher In Professional Development |  | Pendidikan Teknologi dan  Kejuruan, 2017, 23, 3, 2477-2410 | [https://journal.uny.](https://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/13871/9409) |
| 7 | RBFNN Control Of A Two-Link  Flexible Manipulator Incorporating Payload |  | TELKOMNIKA: Indonesian  Journal of Electrical Engineering,  2010, 1, 1, 1693-6930 | - |

### Prosiding seminar/konferensi internasional terindeks

| **No.** | **Judul Artikel** | **Peran (*First author*, *Corresponding author*, atau *co-author*)** | **Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-** **ISSN** | **URL artikel (jika ada)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | The development of online instructional design for computational thinking to improve student problem-solving skill | *Co-author* | AIP Conference Proceedings, **2023**, Volume 2671, 1, Online ISSN 1551-7616 Print ISSN 0094-243X | <https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2671/1/050019/2880574/The-development-of-online-instructional-design-for> |
| 2 | The motion control of three- phase motor using wireless communication: Design and experimental works | first author | Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1456 , (1), 1456  012009 | [https://iopscience.i](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1456/1/012009/pdf) |
| 3 | Attadance system using infrared sensors | first author | Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1456 , (1), 1456  012012 | [https://iopscience.i](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1456/1/012012/pdf) |
| 4 | Converter matlab fuzzy inference to arduino Csystem | first author | Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1456 , (1), 1 | [https://iopscience.iop.org/article](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1456/1/012010/pdf)  [/10.1088/1742-](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1456/1/012010/pdf)  [6596/1456/1/012010/pdf](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1456/1/012010/pdf) |
| 5 | Attadance system in the teaching and learning process using RFID smart cards | first author | Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1456 , (1), 1 | [https://iopscience.i](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1456/1/012011/pdf) |
| 6 | The implementation of silicon controlled rectifiers for DC motor control | first author | AIP Conference Proceedings  1977, 030035 (2018); [https://doi.org/10.1063/1.504 2955](https://doi.org/10.1063/1.504%202955), 2019, 1977, 030035 (2018), 1977, 030035 (2018), 1140 012004 | AIP Conference Proce |
| 7 | Study on Skill Improvement of Digital Electronics Using Virtual Laboratory with Mobile Virtual Reality | first author | International Conference on  Technology and Vocational Teacher (ICTVT-2018), IOP  Conference Series: Materials  Science and Engineering,  2019, 1140, 1, 1140  012004 | [https://iopscience.i](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1140/1/012021) |
| 8 | Solar Tracker on Solar Home  System to Optimize Sunlight  Absorption | first author | International Conference on  Technology and Vocational Teacher (ICTVT-2018), IOP  Conference Series: Materials  Science and Engineering,  2018, 1140, 1, 1140  012004 | [https://iopscience.i](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1140/1/012005) |
| 9 | PID Control for a  Manipulator Robot Using  Internet Networking and  Matlab-based | first author | International Conference on  Technology and Vocational Teacher (ICTVT-2018), IOP  Conference Series: Materials  Science and Engineering,  2019, 1140, 1, 1140  012004 | [https://iopscience.i](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/535/1/012012/pdf) |
| 10 | Developing a control system for a racket-wielding robot using a combination of promoximity sensor and pneumatic actuator to optimize shuttlecocck hit | first author | International Conference on  Technology and Vocational Teacher (ICTVT-2018), IOP  Conference Series: Materials  Science and Engineering,  2018, 535, 1, 012012 | [https://iopscience.i](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/535/1/012012/pdf) |
| 11 | Water level control based fuzzy logic controller: Simulation and experimental works | first author | IOP Conference Series: Materials Science and Engineering , 2019, 535 012021, 535 012021, 535 012021 | [https://iopscience.i](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/535/1/012021) |

### Buku

| **No.** | **Judul Buku** | **Tahun Penerbitan** | **ISBN** | **Penerbit** | **URL (jika ada)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | KECERDASAN ARTIFICIAL: Desain, Pemrograman, dan Aplikasi pada Pengolahan Citra | 2024 | 978-602-498-721-3 | UNY Press | [URL](https://unypress.uny.ac.id/buku/preorder-kecerdasan-artificial-desain-pemrograman-dan-aplikasi-pada-pengolahan-citra) |
| 2 | Sistem Kendali Otomatis Berbasis Embedded System | 2020 | 978-602-498-158-7 | UNY Press | - |
| 3 | Sistem kendali robust : desain, simulasi dan implementasi | 2018 | 978-602-498-003-0 | UNY Press | - |
| 4 | Sistem Kendali Otomatis Berbasis Matlab (Desain, Simulasi, dan Implementasi) | 2015 | 978-602-7981-83-6 | UNY Press | - |

### Perolehan KI

| **No.** | **Judul KI** | **Tahun Perolehan** | **Jenis KI** | **Nomor** | **Status KI (terdaftar/granted)** | **URL (jika ada)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Robot Lengan Lentur dualink dengan variasi beban bawaan | 2015 | Paten |  | Terdaftar | - |
| 2 | Sistem Kendali Otomatis Berbasis Matlab | 2020 | Hak Cipta | 000219219 | Granted | - |
| 3 | Sistem Kendali Otomatis Berbasis Embedded System | 2020 | Hak Cipta | 000219213 | Granted | - |
| 4 | Sistem Kendali Robust Desain, Simulasi Dan Implementasi | 2020 | Hak Cipta | 000219206 | Granted | - |
| 5 | Ocula Inovasi Teknologi Budidaya Ikan Air Tawar Terintegrasi Internet Of Things Sebagai Upaya Penunjang Ketahanan Pangan Indonesia | 2020 | Hak Cipta | 000222378 | Granted | - |

### Riwayat penelitian didanai kemdikbud

| **No.** | **Judul** | **Tahun** | **Dana Disetujui** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Design of An Efficient Trajectory Control Of An Autonomous Telepresence Robot | 2020-2021 | 88,150,000 |
| 2 | Design of An Efficient Trajectory Control Of An Autonomous Telepresence Robot | 2019-2020 | 83,000,000 |
| 3 | Pengembangan Socket Lampu Terintegrasi Kendali Berbasis IoT Sebagai Upaya Mewujudkan *Smart Building* Dan Hemat Energi Listrik | 2018-2019 | 177,530,000 |
| 4 | Design Of An Efficient Trajectory Control Of An Autonomous Telepresence Robot | 2018-2019 | 90,750,000 |
| 5 | Pengembangan Alat Prediksi Janin Dalam Kandungan  Menggunakan Segmentasi Citra Ultrasonography (USG) Sebagai Upaya Mewujudkan Kesehatan Murah | 2016-2017 | 194,000,000 |
| 6 | Pengembangan Alat Prediksi Janin Dalam Kandungan  Menggunakan Segmentasi Citra Ultrasonography (USG) Sebagai Upaya Mewujudkan Kesehatan Murah | 2015-2016 | 130,000,000 |
| 7 | Pengembangan Alat Prediksi Janin Dalam Kandungan  Menggunakan Segmentasi Citra Ultrasonography (USG) Sebagai Upaya Mewujudkan Kesehatan Murah | 2014-2015 | 103,000,000 |
| 8 | Pengembangan Unit Robot Lengan Lentur Dua-Link Sebagai Sarana Pengembangan Kompetensi Bidang Otomasi dan Robotika  Guru-Guru SMK Jurusan Listrik dan Elektronika | 2013-2014 | 50,000,000 |
| 9 | Pengembangan Unit Robot Lengan Lentur Dua-Link Sebagai Sarana Pengembangan Kompetensi Bidang Otomasi dan Robotika  Guru-Guru SMK Jurusan Listrik dan Elektronika | 2012-2013 | 50,000,000 |

## ANGGOTA PENGUSUL 2

|  |  |
| --- | --- |
| Nama | Ir. Sigit Yatmono, M.T. |
| NIDN/NIDK | 0025017301 |
| Pangkat/Jabatan | Penata Tk.I., / III d / Lektor |
| E-mail | [s\_yatmono@uny.ac.id](mailto:s_yatmono@uny.ac.id) |
| ID Sinta | 5975817 |
| h-Index | 6 |

### Publikasi di Jurnal Internasioanl terindeks

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Judul Artikel** | **Peran (First author,**  **Corresponding author, atau co-author)** | **Nama Jurnal,**  **Tahun terbit,**  **Volume, Nomor,**  **P-ISSN/E-ISSN** | **URL artikel (jika ada)** |
| 1 | Design and Development of IoT Based Water Flow Monitoring for Pico Hydro Power Plant | co-author | International  Journal of  Interactive Mobile  Technologies,  2021, 15, 07,  1865-7923 | [https://online-](https://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/18425/9059)  [journals.org/index.php/ijim/article/view/18425/9059](https://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/18425/9059) |
| 2 | The mobile robot control in obstacle avoidance using fuzzy logic controller | co-author | Indonesian Journal of Science & Technology,2020,  5, 3, 2527-8045 | <https://ejournal.upi.edu/index.php/ijost/article/view/24889> |
| 3 | Autonomous Quadcopter with Image Object Detection Method As A Sender of Assistance For Covid-19 Patients | co-author | Internasional Journal of Mechatronics and Applied Mechanics, 2021, 10, 1, 2559- 6497 | [https://ijomam.com/wp-content/uploads/2021/11/pag.-18-](https://ijomam.com/wp-content/uploads/2021/11/pag.-18-23_AUTONOMOUS-QUADCOPTER-WITH-IMAGE-OBJECT-DETECTION-METHOD-AS-A-SENDER-OF-ASSISTANCE-FOR-COVID-19-PATIENTS.pdf)  [23\_AUTONOMOUS-QUADCOPTER-WITHIMAGEOBJECT-DETECTION-METHOD-AS-ASENDER-OFASSISTANCE-FOR-COVID-19PATIENTS.pdf](https://ijomam.com/wp-content/uploads/2021/11/pag.-18-23_AUTONOMOUS-QUADCOPTER-WITH-IMAGE-OBJECT-DETECTION-METHOD-AS-A-SENDER-OF-ASSISTANCE-FOR-COVID-19-PATIENTS.pdf) |

### Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Judul Artikel** | **Peran (First author,**  **Corresponding author, atau co-author)** | **Nama Jurnal, Tahun terbit,**  **Volume, Nomor, P-ISSN/E-** **ISSN** | **URL artikel (jika ada)** |
|  |  |  |  |  |

### Proseding seminar/konferensi Internasional terindeks

| **No.** | **Judul Artikel** | **Peran (*First author*, *Corresponding author*, atau *co-author*)** | **Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-** **ISSN** | **URL artikel (jika ada)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | The development of online instructional design for computational thinking to improve student problem-solving skill | *Co-author* | AIP Conference Proceedings, **2023**, Volume 2671, 1, Online ISSN 1551-7616 Print ISSN 0094-243X | <https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2671/1/050019/2880574/The-development-of-online-instructional-design-for> |
| 2 | Development of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Fixed-Wing for Monitoring, Mapping and Dropping applications on agricultural land | co-author | Journal of Physics: Conference Series, 2021, 2111, 1, 17426596 | [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012051/meta](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2111/1/012051/meta) |
| 3 | Development of Ball Detection System with YOLOv3 in a Humanoid Soccer Robot | co-author | Journal of Physics: Conference Series,2021, 2111, 1, 17426596 | [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012055/meta](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2111/1/012055/meta) |
| 4 | Development and Effectiveness of Drone as a Learning Media in Islamic Boarding School | co-author | Journal of Physics: Conference Series, 2021, 2111, 1, 17426596 | [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/2111/1/012011](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2111/1/012011) |
| 5 | Object Detection Robot Using Fuzzy Logic Controller Through Image Processing | co-author | Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1737, 1, 17426596 | [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1737/1/012045/meta](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1737/1/012045/meta) |
| 6 | The Effects of Vertical and Horizontal Distance on The Performance of QR Code Detection System | co-author | Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1737, 1, 17426596 | [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1737/1/012029/meta](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1737/1/012029/meta) |
| 7 | Fuzzy logic based on image processing to control a dc motor | co-author | Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1833, 1, 17426596 | [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1833/1/012006/meta](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1833/1/012006/meta) |
| 8 | Development of Intelligent Floor Cleaning Robot | First author | Journal of Physics: Conference Series, 2019, 1413, 1, 17426596 | [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1413/1/012014/meta](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1413/1/012014/meta) |

### Buku

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Judul Buku** | **Tahun Penerbitan** | **ISBN** | **Penerbit** | **URL (jika ada)** |
| 1 | Pemrograman aplikasi industri dengan Wonderware | 2020 | 9786024981655 | UNY Presss |  |
| 2 | Pemrograman Mikroprosesor Zilog-80 dengan Menggunakan Z80 Simulator IDE | 2015 | 9786027981614 | UNY Presss |  |

### Perolehan KI

| **No.** | **Judul KI** | **Tahun Perolehan** | **Jenis KI** | **Nomor** | **Status KI (terdaftar/granted)** | **URL**  **(jika ada)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | MOKELIS FOR KIDS Modul Edukasi Listrik Berbasis Mikrokontroler Sebagai Media Pembelajaran Keselamatan Listrik Anak Usia Dini | 2019 | HKI | EC00201946636 (Hak Cipta) | granted |  |

### Riwayat penelitian didanai Kemdikbud

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Judul** | **Tahun** | **Dana Disetujui** |
| 1 | Pengembangan *Automatic Water Filling and Capping Machine Trainer Kit* Berpengendali Programmable Logic Controllers dengan Dukungan Modul Pembelajaran Bermuatan Revolusi Mental Di Sekolah Menengah Kejuruan | 2018 | 25.000.000 |